

7/9/4

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

TITLE: GLASS TABLEWARE

PUB. NO.: 09-238806 [JP 9238806 A]

PUBLISHED: September 16, 1997 (19970916)

INVENTOR(s): JITENDORA SEEGARU
KASE JUNICHIRO

APPLICANT(s): ASAHI GLASS CO LTD [000004] (A Japanese Company
or

Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 08-053474 [JP 9653474]

FILED: March 11, 1996 (19960311)

INTL CLASS: [6] A47G-019/00

JAPIO CLASS: 30.4 (MISCELLANEOUS GOODS -- Furniture)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide glass tableware having very high shock resistance.

SOLUTION: The outermost layer is formed by glass substantially composed of SiO₂: 72-86, B₂O₃: 0-5, MgO: 0-10, CaO: 0-10, ZnO: 0-10, Na₂O: 6-23, K₂O: 0-10, Li₂O: 0-10, and Al₂O₃: 0-5 by wt.%, which has a density of 2.43g/cc or less.

2644200

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-238806

(43)公開日 平成9年(1997)9月16日

(51)Int.Cl.⁶

A 47 G 19/00

識別記号 庁内整理番号

F I

A 47 G 19/00

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L. (全6頁)

(21)出願番号 特願平8-53474

(22)出願日 平成8年(1996)3月11日

(71)出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72)発明者 ジテンドラ セーガル

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(72)発明者 加瀬 準一郎

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(74)代理人 弁理士 泉名 錠治

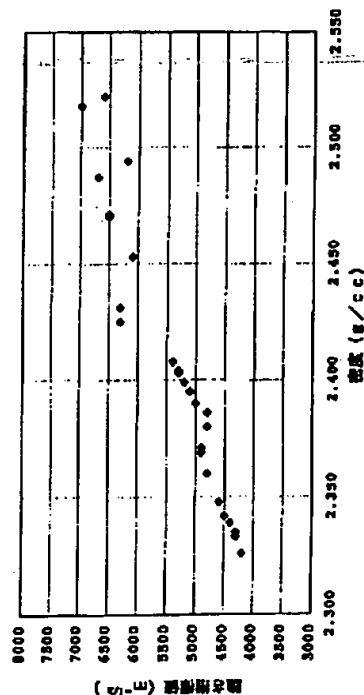
(54)【発明の名称】ガラス食器

(57)【要約】

【課題】耐衝撃性の非常に高いガラス食器を得る。

【解決手段】最表層が、実質的に重量%表示で SiO₂: 72~86、B₂O₃: 0~5、MgO: 0~1
0、CaO: 0~10、ZnO: 0~10、Na₂O: 6~23、K₂O: 0~10、Li₂O: 0~10、Al₂O₃: 0~5からなり、密度が2.43 g/cc以下のガラスからなるガラス食器。

密度と融点との関係 (B₂O₃: 0.6wt%)



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも表面層が、以下の組成であつて、密度が $2.43\text{ g}/\text{cc}$ 以下のガラスからなるガラス食器。

SiO_2	72~86	(重量%)
B_2O_3	0~5	(重量%)
MgO	0~10	(重量%)
CaO	0~10	(重量%)
ZnO	0~10	(重量%)
Na_2O	6~23	(重量%)
K_2O	0~10	(重量%)
Li_2O	0~10	(重量%)
Al_2O_3	0~5	(重量%)

【請求項2】該ガラスは B_2O_3 を0.5(重量%)以上含有する請求項1記載のガラス食器。

【請求項3】該ガラスは B_2O_3 を0~0.5(重量%)未満含有するとともに、密度が $2.41\text{ g}/\text{cc}$ 以下のガラスである請求項1記載のガラス食器

【請求項4】請求項1、2または3記載のガラス食器に用いるガラス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガラス食器に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、食器ガラスは、結晶化ガラスを用いた耐熱性食器を除き、建築用や自動車用のガラスと同様に、ソーダライムガラスと呼ばれるガラスに、必要により、塗装を施して用いている。

【0003】このソーダライムガラスは、歴史的にも推移があるが、一般的には以下のような組成を有し、密度は、2.5程度である。

SiO_2	66~75重量%
MgO	0~5重量%
CaO	7~12重量%
Na_2O	12~20重量%
K_2O	0~3重量%
Al_2O_3	0~4重量%

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ガラスは、プラスチック材料と比べると、耐薬品性や耐水性がきわめて高く、かつ傷がつきにくい材料であるため、食器には適している。しかし、ガラスは同時に非常に脆性の高い材料であり、このための欠点も有する。すなわち、食器は、日常のハンドリングの機会がきわめて多く、他の食器との接触や落下による衝撃等を受ける機会が非常に多い。このような場合に簡単に破損したのでは、問題がある。

【0005】したがって、ガラス食器の耐衝撃性を高める工夫は、従前からなされている。その代表例が、異なる組成のガラスの多層構造体を用いて、耐衝撃性を高め

たものである(特公昭47-1298)。しかし、かかる多層構造体であっても、層構造がむき出しどとなるエッジ部分に加わる衝撃には耐性が高いとはいえない。また、非常に複雑な工程を経なければ製造できない難点もある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、製造が、通常のソーダライム系ガラスと遜色がない程度に容易で、かつ非常に耐衝撃性が高いガラス食器を提供すること目的とする。

【0007】すなわち、本発明は、少なくとも表面層が、以下の組成であつて、密度が $2.43\text{ g}/\text{cc}$ 以下のガラスからなるガラス食器である。

【0008】

SiO_2	72~86	(重量%)
B_2O_3	0~5	(重量%)
MgO	0~10	(重量%)
CaO	0~10	(重量%)
ZnO	0~10	(重量%)
Na_2O	6~23	(重量%)
K_2O	0~10	(重量%)
Li_2O	0~10	(重量%)
Al_2O_3	0~5	(重量%)

【0009】本発明の好ましい実施形態においては、該ガラスは B_2O_3 を0.5(重量%)以上含有する。また、別の好ましい実施形態においては、該ガラスは B_2O_3 を0~0.5(重量%)未満含有するとともに、密度が $2.41\text{ g}/\text{cc}$ 以下のガラスである。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明でいうガラス食器とは、コップ、皿、茶わん、湯飲みの他、しょうゆ差しや、つまようじ入れなど、食卓で使用される器具一般をさす。

【0011】本発明は発明者らが、従来のソーダライムに近い組成域において、ガラスの密度がガラス破損時のクラックの伸展の仕方を支配するという知見を得たことに基づく。すなわち、特定の組成域において、密度を $2.43\text{ g}/\text{cc}$ 以下にしたガラスをガラス食器の最表面として用いることにより、摩擦や衝撃を受けて伸展するクラックの数を減らし、食器の耐衝撃性を飛躍的に高めることができる。

【0012】なお、本発明において、ガラスのクラック伸展のしやすさの指標としてはローンらによって提案された脆さ指標値 B を使用する(B.R.Lawn and D.B.Marshall, J.Am.Ceram.Soc., 62(7-8)347-350(1979))。ここで、脆さ指標値 B は材料のビッカース硬さ H_V と破壊韌性値 K_C から式(1)により定義される。

【0013】

【数1】

$$B = H_V / K_C \quad (1)$$

【0014】この脆さの指標をガラスに適用する際の大

きな問題は破壊韌性値 K_c が正確に評価しにくいことである。そこで、本発明者は、いくつかの手法を検討した結果、ビッカース圧子を押し込んだときにガラス表面に残る圧子の痕の大きさと痕の四隅から発生するクラックの長さとの関係から脆さを定量的に評価できることを見いたした。その関係は式(2)により定義される。

【0015】

【数2】

$$c/a = 0.0056 B^{2/3} P^{1/6} \quad (2)$$

【0016】ここで、Pはビッカース圧子の押し込み荷重であり、a、cはそれぞれ、図3に示したように、ビッカース圧痕の対角長および四隅から発生するクラックの長さ（圧子の痕を含む対称な2つのクラックの全長）である。

【0017】各種ガラスの表面に打ち込んだビッカース圧痕の寸法と式(2)を用いれば、ガラスのクラックの伸展のしやすさを簡単に評価できる。ガラスが脆いということは、一定の衝撃下でより小さいクラックまで伸展し、破壊の原因になるということである。すなわち、より多くのクラックが一定の衝撃により伸展し、結果とし

て比較的弱い衝撃で破損に至ることになる。

【0018】本発明のガラス食器においては、衝撃に対する耐性を高めるだけでなく、小さいクラックが伸展しにくいくことから、破損時のガラスの微小破片の数を減らし、破損時のガラス粉の飛散を抑えうる。本発明のガラス食器において、脆さ指標値は、好ましくは、 $6000 \text{ m}^{-1/2}$ 以下、より好ましくは、 $5500 \text{ m}^{-1/2}$ 以下である。

【0019】本発明において、特に重要なのは、ガラス食器を形成するガラスの密度である。図1、図2は、本発明の範囲におけるガラスの密度と脆さ指標値との関係を示すグラフである。図1は、 B_2O_3 を0～0.5（重量%）未満含有するもの、図2は、 B_2O_3 を0.5重量%以上含有するものを示す。グラフ中の各点の組成（単位：重量%）、密度（単位：g/cc）、脆さ指標値B（単位： $\text{m}^{-1/2}$ ）は表1、表2に示した。表の組成は、図のプロットのうち、密度の小さい順に記載した。

【0020】

【表1】

	SiO_2	MgO	CaO	ZnO	Li_2O	Na_2O	K_2O	Al_2O_3	$\text{R}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	$\text{R}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$	Density	B
1	85.5	1.0	0.0	0.0	0.0	10.0	2.5	1.0	13.5	0.08	2.326	4200
2	85.5	1.0	0.0	0.0	2.5	10.0	0.0	1.0	13.5	0.08	2.333	4300
3	84.0	1.0	0.0	0.0	0.0	10.0	4.0	1.0	15.0	0.07	2.335	4300
4	84.0	1.0	0.5	0.0	0.0	10.0	3.5	1.0	15.0	0.11	2.339	4400
5	83.5	1.0	0.5	0.0	0.0	10.0	4.0	1.0	15.5	0.11	2.342	4500
6	83.2	2.8	0.5	0.0	0.0	10.1	0.0	3.4	13.4	0.33	2.348	4600
7	81.5	1.0	0.5	0.0	0.0	12.0	4.0	1.0	17.5	0.09	2.360	4800
8	80.4	1.0	0.0	0.0	0.0	13.6	4.0	1.0	18.6	0.06	2.369	4900
9	80.5	1.0	0.0	0.0	5.0	10.0	2.5	1.0	18.5	0.06	2.371	4900
10	78.5	1.0	0.0	0.0	0.0	13.5	6.0	1.0	20.5	0.05	2.388	4800
11	77.8	3.3	0.0	0.0	0.0	15.3	0.0	3.6	18.6	0.22	2.386	4800
12	76.5	1.0	0.0	0.0	0.0	14.5	4.0	4.0	19.5	0.05	2.390	5000
13	77.6	2.7	0.9	0.0	0.0	15.4	0.0	3.4	19.0	0.23	2.395	5100
14	78.5	1.0	3.0	0.0	0.0	12.5	4.0	1.0	20.5	0.24	2.399	5200
15	76.5	1.0	0.0	1.0	0.0	14.5	4.0	3.0	20.5	0.11	2.403	4200
16	77.1	4.0	0.0	0.0	0.0	14.3	2.6	2.0	20.9	0.24	2.404	5300
17	79.9	0.0	4.2	0.0	0.0	15.2	0.0	0.0	20.1	0.32	2.408	5400
18	75.5	1.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	1.0	23.5	0.04	2.425	6300
19	79.0	1.0	9.0	0.0	0.0	10.0	0.0	1.0	20.0	1.00	2.431	6300
20	75.0	0.0	4.7	0.0	0.0	20.3	0.0	0.0	25.0	0.23	2.453	6100
21	75.4	0.0	9.4	0.0	0.0	15.2	0.0	0.0	24.6	0.52	2.470	6500
22	64.9	0.0	4.7	0.0	0.0	15.2	0.0	15.2	19.9	0.31	2.471	6500
23	75.8	0.0	14.1	0.0	0.0	10.1	0.0	0.0	24.2	1.40	2.487	6700
24	59.0	0.0	4.8	0.0	0.0	16.0	0.0	20.2	20.8	0.30	2.494	6200
25	70.3	0.0	9.3	0.0	0.0	20.4	0.0	0.0	29.7	0.46	2.518	7000
26	47.8	0.0	4.9	0.0	0.0	16.0	0.0	31.3	20.9	0.31	2.522	6600

【0021】

【表2】

る。

【0032】また、 B_2O_3 を0.5~5(重量%)含有するガラスを本発明の容器に用いる際には、脆さ指標値を充分に低くするため、上記範囲中で、本質的に、以下の成分を有するガラスとすることが好ましい。

【0033】

SiO_2	74~85.5(重量%)
B_2O_3	0.5~5(重量%)
$SiO_2 + B_2O_3$	76~88(重量%)
RO	1~9(重量%)
$R'_{2}O$	10~23(重量%)
$RO+R'_{2}O$	11~24(重量%)
Al_2O_3	0~5(重量%)
$RO/R'_{2}O$ (重量比)	0.6以下。

【0034】ただし、RはMg、Ca、Znから選ばれた少なくとも1種、R'はLi、Na、Kから選ばれた少なくとも1種である。

【0035】ここで、 RO を1重量%以上含んでいるのは、耐水性などの耐久性を確保するためであり、 $RO/R'_{2}O$ (重量比)を0.6以下としているのは、脆さ指標値を充分に低くするためである。

【0036】特に、上記範囲中、本質的に以下のようなガラスが好ましい。ここで、 MgO 、 CaO 、 RO の上限値は RO と $R'_{2}O$ との合量および比によって自動的に決まる値の小数点第2位を4捨5入した値である。

【0037】

SiO_2	74~85.5(重量%)
B_2O_3	0.5~5(重量%)
$SiO_2 + B_2O_3$	76~88(重量%)
MgO	1~8.6(重量%)
CaO	0~7.6(重量%)
ZnO	0~7.6(重量%)
RO	1~8.6(重量%)
Na_2O	10~22(重量%)
K_2O	0~10(重量%)
Li_2O	0~10(重量%)

$R'_{2}O$ 10~22(重量%)、
 Al_2O_3 1~5(重量%)。

【0038】ここで、 Al_2O_3 を1重量%以上含んでいるのは、耐水性などの耐久性をより向上するためである。

【0039】耐水性に関しては、99°Cの蒸留水に3時間浸漬した際の、 Na_2O の溶出量が $5\mu g/cm^2$ 未満であれば、充分な耐水性を有していると考えられる。

【0040】表1のガラスのうち、7つのものについて、 $50mm \times 50mm \times 5mm$ の試料を両面研磨後(側面は、ダイヤモンドソーのアズカット面)、99°Cの蒸留水に3時間浸漬した際の、 Na_2O の溶出量を $\mu g/cm^2$ を単位として測定した。結果を表3に示す。

【0041】

【表3】

No.	13	16	17	18	20	25
溶出量	3.1	2.4	4.2	9.3	8.0	7.7

【0042】

【発明の効果】本発明のガラス食器によれば、食器の耐衝撃性をきわめて高めることができる。また、衝撃により破損したときでも、破損時のガラス微小破片の発生が少なく、ガラス粉の飛散が少ない。本発明は、本発明の効果を損しない範囲で種々の応用ができる。

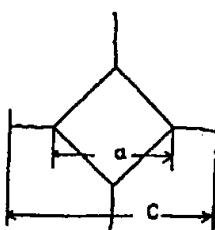
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のガラス食器に用いるガラスの密度と脆さ指標値との関係を示すグラフ(B_2O_3 を0~0.5(重量%)未満含有するもの)。

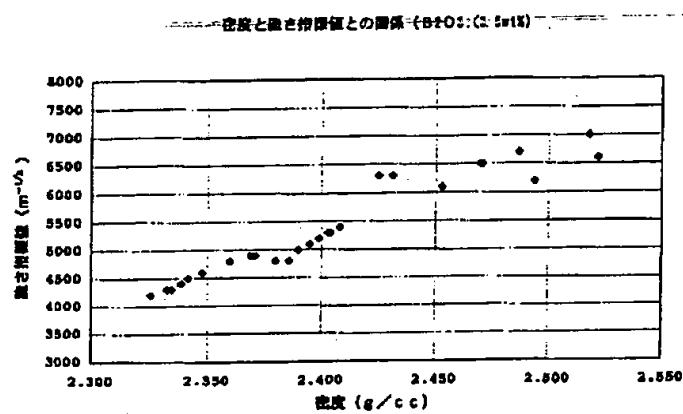
【図2】本発明のガラス食器に用いるガラスの密度と脆さ指標値との関係を示すグラフ(B_2O_3 を0.5~5(重量%)含有するもの)。

【図3】脆さ指標値の測定を説明する説明図。

【図3】



【図1】



【図2】

